



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN



FACULTAD DE AGRONOMIA

**“Efecto de diferentes densidades de siembra en el
rendimiento de la variedad de Caupi Blanco
Cumbaza-INIA (Vigna unguiculata L. Walp)
en el Bajo Mayo.”**



TESIS

Para optar el Título de:

INGENIERO AGRONOMO

Presentado Por:

Javier Ormeño Luna

PROMOCION - 1,992

Tarapoto — Perú

1,996

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE AGRONOMIA

"EFECTO DE DIFERENTES DENSIDADES DE SIEMBRA EN EL
RENDIMIENTO DE LA VARIEDAD DE CAUPI BLANCO CUMBAZA-INIA
(*Vigna unguiculata* L. Walp) EN EL BAJO MAYO".

TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE

INGENIERO AGRONOMO

JAVIER ORMENO LUNA

SUSTENTADA Y APROBADA ANTE EL SIGUIENTE JURADO


ING. M. Sc. CARLOS RENGIFO SAAVEDRA
PRESIDENTE


ING. ARMANDO CUEVA BENAVIDES
MIEMBRO


ING. VICTOR CHAVEZ CANAL
MIEMBRO


ING. ALFREDO SOLORIZANO HOFFMANN
PATROCINADOR

D E D I C A T O R I A

A MI MADRECITA:

SRA. MARINA LUNA T.

CON INMENSO CARINO

Y ESTIMACION.

CON AFECTO FRATERNAL

A MI HERMANO:

RONALD ORMEÑO L.

A MIS TIOS: ULISES MUÑOZ

JUAN LUNA

QUIENES ME INCULCARON

SUS SANOS CONSEJOS.

AGRADECIMIENTOS

AL ING. ALFREDO SOLORIZANO HOFFMANN, PATROCINADOR DE LA PRESENTE
TESIS.

AL ING. EDINSON HIDALGO MELENDEZ, INVESTIGADOR DEL INIA -
TARAPOTO.

AL ING. MANUEL NAVARRO VASQUEZ, JEFE DE PRACTICAS DEL
LABORATORIO DE SUELOS DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN.

A MIS AMIGOS: DANIEL USHINAHUA, ELOY GOYCOECHEA Y MARVIN
BARRERA.

CONTENIDO

	PAG.
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1. Origen y Características Botánicas de la Variedad de Caupí "Blanco Cumbaza" - INIA	3
2.2. Requerimientos Nutricionales del Caupí.	4
2.3. Generalidades Sobre Mejoramiento del Caupí.	5
2.4. Composición Química del Caupí.	6
2.5. Densidad de Siembra.	8
2.6. Rendimientos del Caupí en Zonas de Selva.	10
III. MATERIALES Y METODOS	14
3.1. Campo Experimental	14
3.2. Metodología	16
IV. RESULTADOS	28
4.1. Componentes Vegetativos	28
4.2. Componentes del Rendimiento	32
4.3. Análisis Económico.	46
V. DISCUSION	50
VI. CONCLUSIONES	59
VII. RECOMENDACIONES	61
VIII. RESUMEN	62
IX. BIBLIOGRAFIA	65
ANEXOS	69

I.- INTRODUCCION

El Caupí, conocido localmente como "chiclayo" es un componente proteico importante en la dieta alimenticia del poblador rural y urbano de la región San Martín.

Desde el punto de vista agronómico, es importante por ser una leguminosa de corto período vegetativo, y su capacidad de adaptación a diferentes tipos de suelos tropicales y su tolerancia a la sequía, lo cual constituye una valiosa contribución como cultivo de rotación incorporados a los sistemas de producción.

Según la constitución química de ésta leguminosa indica una fuente proteica de 24.8% y 64.3% de carbohidratos, lo que significa un importante aporte en la alimentación, tanto para el hombre como para los animales (1).

La importancia de estudiar diferentes densidades de siembra para cada variedad de caupí radica básicamente en aprovechar al máximo la fertilidad del suelo, distribuyendo la cobertura de los espacios necesarios para incrementar el volumen de producción de acuerdo a las características morfológicas y fisiológicas de cada variedad, evitando en lo posible la competencia intraespecífica.

Ensayos de densidades realizados con variedades locales de caupí, indicaron que en condiciones del Bajo Mayo se obtuvieron rendimientos promedios a 1,200 kg/Ha. teniendo siempre presente en número de plantas por espacio de suelo coberturado.

Es necesario establecer un paquete tecnológico para la producción comercial de ésta nueva variedad de caupí en la zona y comprobarla en condiciones locales, puesto que los frijoles y específicamente los caupíes son cultivos de subsistencia o autoconsumo en toda la Amazonia Peruana; debido que la mayoría de agricultores no utilizan variedades económicamente productivas.

La variedad promisorio "Blanco Cumbaza-INIA", lanzada recientemente al mercado local, supera en rendimiento a los caupíes locales y tiene estabilidad en sus características agronómicas. Por lo tanto el presente ensayo tiene los siguientes objetivos:

- 1.- Determinar la combinación óptima entre hileras y entre plantas para obtener los más altos rendimientos de grano, con la variedad promisorio de caupí "Blanco Cumbaza-INIA".
- 2.- Realizar el análisis económico de todos los tratamientos, para establecer la rentabilidad del cultivo.

II - REVISION DE LITERATURA

2.1. ORIGEN Y CARACTERISTICAS BOTANICAS DE LA VARIEDAD DE CAUPI "BLANCO CUMBAZA" - INIA

Al respecto CORNEJO (8) en relación a la variedad de caupí "Blanco Cumbaza INIA", indica que es un cultivar de corto período vegetativo, cuya madurez fisiológica alcanza a los 80 días, y la madurez de cosecha a los 90 días, presenta un alto potencial en rendimiento con resistencia a enfermedades como la Mustia hilachosa y tolerancia a suelos ácidos. Tiene hábito de crecimiento arbustivo indeterminado del tipo II-B, según la clasificación que describe el CIAT (7), es de 10 a 15 días más precoz que las variedades locales, sus flores se caracterizan por ser llamativas, de un color lila claro, esto se nota aproximadamente entre los 50 a 52 días desde la siembra; en sus vainas se encierran granos de color blanco cremoso de tamaño mediano, es de buena calidad comercial, de fácil cocción y de excelente sabor. Estas características hacen del "Blanco Cumbaza-INIA" una buena y más rentable alternativa de producción para los agricultores de nuestra Región San Martín.

Esta variedad se origina en la selección de una línea introducida en 1,987 de EMBRAPA, Brasil, conjuntamente con otras líneas de grano blanco; la línea seleccionada tiene el código CNCX-161-01F, entre 1,988 y 1,993 sobresalió en diferentes pruebas

de adaptación, rendimiento, parcelas de comprobación y de multiplicación de semilla, en la Estación Experimental "El Porvenir", como en campo de agricultores de los Valles del Huallaga Central y Bajo Mayo.

Asimismo LEON (13) señala que es un cultivo anual de germinación epígea, el sistema radicular se compone de una raíz principal, fuerte y profunda y de numerosas raicillas laterales que portan muchos nódulos, las hojas son trifoliadas, tienen el pecíolo y el raquis fuertes y acanaladas en el lado superior. El mismo autor define que la legumbre difiere en tamaño, posición, número de semillas y estructura en los diferentes grupos de cultivares.

2.2.-REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CAUPI

Por ser una leguminosa, el caupí no necesita fertilizante nitrogenado, aunque sus requerimientos de fosfato y potasio son relativamente altos para un mayor rendimiento. El cultivo responde muy bien a un buen nivel de cal (21).

El ácido fosfórico interviene en la floración y fructificación de una forma decisiva, no consiguiéndose buenos resultados sin cantidades suficientes de éste elemento, además el fósforo incrementa su precocidad y rendimiento (5).

5

Se realizaron ensayos con plantas en solución nutritiva indicando que a la edad de 30 a 40 días las plantas tienen una mayor actividad en cuanto a la absorción de nutrientes y ésta actividad coincide con la época de floración y el inicio de formación de granos (17).

Las leguminosas en general, consumen menos nitrógeno del que producen, el que les sobra es depositado en el suelo en forma resistente a los lavados y en forma disponible para otros cultivos. Si se planifica al caupí como cultivo principal, se calcula que enriquecen el terreno con 30 a 80 Kg/Ha. de nitrógeno. Si se emplean como cultivo rastrojero ó cultivo intercalado se calcula con la mitad de esta actividad (3).

2.3.- GENERALIDADES SOBRE MEJORAMIENTO DEL CAUPI

EL INSTITUTO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (11), manifiesta que para resolver las principales causas de la baja productividad (resistencia a suelos ácidos) y la poca calidad de las cosechas en las regiones tropicales y subtropicales, es recomendable operar a nivel de semillas, es decir, es preferible mejorar genéticamente las plantas para que se adapten a las condiciones negativas, antes de intentar modificar las condiciones del suelo que por lo general no es posible por los altos costos de los

insumos: EL PROGRAMA NACIONAL DE PRODUCCION DE LEGUMINOSAS (20),

indica que las principales áreas productoras de caupí están en la Selva.

En suelos que presentan problemas de acidez se requiere de variedades con amplio rango de adaptación, de corto período vegetativo, resistentes a plagas y enfermedades y tolerantes al estrés de suelos ácidos, de igual manera este programa ha intensificado la evaluación de nuevos germoplasmas de diferentes regiones ecológicas de la Selva Peruana para determinar líneas experimentales de mejor rendimiento de grano.

AGREDA (1) especifica que la variabilidad genética de los más importantes caracteres de interés agronómico de esta leguminosa es muy grande. Prácticamente hay variabilidad en cuanto a color de grano, ciclo vegetativo, capacidad de producción de grano y forraje, hábito de crecimiento, tolerancia a la acidez del suelo y a la toxicidad de aluminio, a la sequía y desde luego a plagas y enfermedades.

2.4.- COMPOSICION QUIMICA DEL CAUPI

Para conocer el potencial nutritivo del caupí AGREDA (1), nos presenta una comparación de la composición química del caupí con dos frijoles regionales y la soya.

CUADRO Nº 01: COMPOSICION QUIMICA DEL CAUPI, DOS
VARIETADES DE FRIJOL Y SOYA

NUTRIENTES (%)	CAUPI	FRIJOL UCAYA- LINDO	FRIJOL VACA PALETA	SOYA
Humedad	9.3	14.0	22.4	16.6
Materia seca	91.7	86.0	77.7	83.4
Grasa	1.3	1.1	1.3	17.2
Proteínas	24.8	24.5	19.4	36.9
Fibras	3.3	4.2	4.6	4.5
Hidratos de carbono	64.3	30.7	69.2	18.1
Cenizas	3.7	4.4	5.5	3.3

De acuerdo a estos datos, el caupí figura con 24.8 % de proteínas y 64.3 % de hidratos de carbono contra 36.9 % y 18.1 % de los mismos compuestos en la soya. Existiendo en la Selva una marcada escasez proteica para la alimentación humana y animal, el caupí; conjuntamente con la soya, significan una buena alternativa para solucionar este problema con amplia ventaja sobre las demás leguminosas porque se obtienen altos rendimientos, además el agricultor está familiarizado con las técnicas del cultivo de estas especies.

2.5.-DENSIDAD DE SIEMBRA

Como producto de los ensayos realizados sobre densidad de siembra, por diferentes investigadores, en épocas distintas, en condiciones edáficas y agroecológicas variadas y utilizando una serie de líneas y/o variedades de frijol caupí, se muestran los resultados; como ARAUJO (2), aduce que el distanciamiento de siembra se realiza en función al cultivo, según su porte y hábitos de crecimiento. Cuando la finalidad es producir forraje, el distanciamiento debe ser de 0.15 a 0.20m. entre sí. La cantidad de semilla necesaria para sembrar una hectárea depende de la calidad, tamaño de la semilla, del sistema de cultivo, del método y espacio disponible.

Estudiando el comportamiento de variedades del frijol caupí SEDANO (23), señala que sembró a un distanciamiento de 0.50m entre líneas y 0.20m. entre plantas, con 3 semillas por golpe, obteniendo buenos resultados con la variedad EE.UU.

VARGAS (25), realizó estudios de distanciamientos en la Estación Experimental Agraria-Tingo María, con la variedad de caupí Black eye, de acuerdo a los resultados, el distanciamiento que presentó mejores resultados fue de 0.50 m. entre líneas y de 0.20 m. entre golpes.

LUNA (15), estudió 7 distanciamientos de siembra con 3 variedades de caupí en las condiciones agroecológicas de Tulumayo, como conclusión señala que las densidades de siembra influyeron en las variedades Filipinas I y IV, el mejor comportamiento fue con el distanciamiento de 0.60 m. por 0.20 m. Indica a la vez que la cobertura foliar abarcó el mayor porcentaje del surco superando los distanciamientos.

LOZANO (14) en un estudio comparativo de 12 líneas de caupí blanco efectuado en la zona de Tarapoto reportó que el mayor rendimiento se obtuvo con la línea IT 82 D-699 (2,391 kg/ha) con un distanciamiento de siembra de 0.25 m entre golpes y 0.60 m entre hileras con 3 semillas/golpe.

TUESTA (24) en un experimento de fertilización realizado en Tarapoto, con distanciamientos de 0.20 m entre golpes y 0.60 m entre hileras colocando de 4 a 5 semillas/golpe, logró un rendimiento máximo de 2,182 kg/ha con un tratamiento de 0 - 100 - 0 (NPK).

PONCE (19) realizó un estudio comparativo de 10 variedades de caupí en la zona de Tingo María, obteniendo rendimientos 1,775 kg/ha; a un distanciamiento recomendable de 0.30 m entre golpes por 0.50 m entre hileras con la variedad Porvenir I y 1,619 kg/ha con la variedad Pardo Local con la misma densidad de siembra.

2.6.-RENDIMIENTOS DEL CAUPI EN ZONAS DE SELVA

Según reporta el INIA, en su Memoria Anual de 1,993 EEA "El Porvenir" (12) referente al rendimiento que se obtuvo de líneas de caupí de grano de color blanco, procedentes de Brasil; de las evaluaciones realizadas en la campaña de 1,992-B, se deduce lo siguiente:

que el 50% de las líneas en estudio rindió más de 1,000 kg/Ha y solamente uno de ellos pudo superar los 1,595.9 kg/ha con el tratamiento CNCX-161-01F, y en segundo lugar el tratamiento CNCX-172-01E, obtuvo un promedio de rendimiento de 1,578 kg/ha, tal como se muestra en el Cuadro Nº 02.

LOZANO (14) al realizar un comparativo de rendimiento en 1,987 entre líneas de frijol caupí, utilizando un testigo local, en la zona de Tarapoto, reportó que el tratamiento IT82 D-699 alcanzó un promedio de 2,391 kg/ha, lo que difiere considerablemente con el tratamiento CNCX-171-09E y el testigo local, que arrojaron rendimientos de 1,643 y 1,681 kg/ha respectivamente, como se indica en el cuadro Nº 03.

CUADRO N^o. 02: RENDIMIENTO Y OTRAS CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE CAUPI
BLANCO CAMPAÑA 1992 - B (INIA - MEMORIA ANUAL).

LINEAS	RENDIMIENTO kg/Ha	DIAS A LA FLORAC.	DIAS A LA MADURAC.	ALTURA DE PLANTAS (cm)	No DE VAINAS PLANTA	TAMAÑO VAINAS (cm)	No DE GRANOS VAINA	PESO 100 SEMIL.
CNCX-0434	1,154	43.7	68.7	99.0	16	15.70	13.0	14.9
CNCX- 161-01F	1,595	44.7	69.0	122.6	19	15.50	13.7	14.3
CNCX- 172-01E	1,578	42.0	69.0	90.95	14	17.12	12.2	13.5
SAN ROQUE(T)	1,233	38.0	68.0	126.50	18	16.75	12.3	13.5
PROMEDIO	1,390	42.10	68.67	109.76	16.7	16.26	12.8	14.05

CUADRO Nº 03: RENDIMIENTO Y ALGUNAS CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LINEAS DE FRIJOL CAUPI.

TRATAMIENTOS	X RDTQ. kg/ha.	ALT.DE PLANTAS (m)	TAMANO VAINAS (cm)	No. DE VAINAS/ PLANTA	No. GRANDS POR VAINA
ITB2D-699	2,391	1.02	13.75	16.90	11.65
CNCX-172-01E	1,864	1.64	17.93	7.32	16.15
CNCX-161-01F	1,806	1.85	17.18	8.88	14.90
CNCX-171-03E	1,749	1.63	14.45	7.68	13.45
CNCX-0433	1,727	1.71	17.03	9.17	14.85
F. CASTILLA (T)	1,681	1.42	20.50	7.10	14.05
CNCX-171-09E	1,643	1.47	15.60	8.42	13.10

EL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA (10), desarrolló un ensayo comparativo de rendimiento con 11 líneas y 4 variedades experimentales de caupí, en la Estación Experimental San Roque, destacándose la máxima producción de 1,700 kg/ha con la variedad Molina I, seguido del Chiclayo Negro con un rendimiento de 1,500 kg/ha.

EL PROGRAMA NACIONAL DE PRODUCCION DE LEGUMINOSAS (20), indica que en un ensayo sobre rendimiento conducido en la Estación Experimental "El Porvenir" Tarapoto con 12 líneas seleccionadas de frijol caupí sobresalieron las líneas experimentales: TVX-2938-026 con un rendimiento de 1,500 kg/ha y la línea EE.UU-286 a 1,400 kg/ha.

MALDONADO Y LOPEZ (16), realizaron un trabajo comparativo de rendimiento en la Estación Experimental "El Porvenir" Tarapoto, con 19 líneas de caupí blanco, incluido el testigo local, encontrando que la línea CNCX-172-01E, alcanzó el mayor rendimiento con 1,662 kg/ha, seguido por las líneas CNCX-0434- y CNCX-171-09 E con un rendimiento de 1,630 y 1,445 kg/ha respectivamente resultando significativos sobre las demás líneas. Los mismos investigadores hacen referencia a otro experimento realizado en la misma Estación el año de 1,986 con 18 líneas seleccionadas, obteniéndose resultados de 2,013 kg/ha con la línea CNCX-171-03F seguida por la línea CNCX-171-03E con 1,545 kg/ha el testigo frijol Castilla logró un promedio de 693 kg/ha. Señalan a la vez que el número de granos y el número de vainas es afectado por el medio ambiente, la cobertura del suelo superó al 100 % indicando que los distanciamientos utilizados no fueron óptimos.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. CAMPO EXPERIMENTAL

3.1.1 Ubicación Geográfica

El trabajo de investigación se estableció en los terrenos de la EEA "El Porvenir", Distrito de Juan Guerra Km. 14.5 de la carretera Marginal Sur, Tarapoto-Juanjui, Región San Martín, Perú.

Geográficamente esta área se caracteriza por presentar las siguientes coordenadas:

Longitud Oeste : 76° 26'

Latitud Sur : 06° 34'

Altitud : 230 m.s.n.m.

3.1.2 Historia del terreno

Durante los últimos cinco años, el terreno estuvo bajo los siguientes cultivos:

Primer año: con cultivo de camote.

Desde el segundo año hasta el quinto, con el establecimiento de pasto Brachiaria, hasta antes de la instalación del experimento, con caupí blanco.

3.1.3 Características del Area Experimental.

a) Características Ecológicas.

De acuerdo a la clasificación ecológica de Holdridge (9), la zona de estudio pertenece al Bosque Seco Tropical (bs-t). El régimen térmico presentó una media anual de 24.8°C,

15

los meses más cálidos fueron Agosto y Setiembre con 25°C y 26°C, siendo Junio el mes de menos temperatura con 24.1°C. La pluviosidad total de los cuatro meses alcanzó 417.4 mm., Junio registró la mayor precipitación con 184.4 mm. y seguido por Julio con 105.0 mm. Agosto fue el mes más seco (22).

En el Cuadro Nº 04 se muestra las condiciones climáticas durante el experimento.

CUADRO Nº. 04: CONDICIONES CLIMATICAS DURANTE EL EXPERIMENTO
AÑO 1,994.

MESES	TEMPERATURA PROMEDIO °C			PRECIPIT. TOTAL (mm)	HUMEDAD RELATIVA (%)
	MINIMA	MEDIA	MAXIMA		
JUNIO	19.9	24.1	30.2	184.4	84
JULIO	19.3	24.2	30.8	105.0	82
AGOSTO	19.3	25.0	31.8	38.2	79
SETIEMBRE	20.6	26.0	33.0	89.8	79
TOTAL	-----	-----	-----	417.4	---
PROMEDIO	19.8	24.8	31.5	-----	81

FUENTE: SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA
(SENAMHI) ESTACION METEOROLOGICA "EL PORVENIR" -
TARAPOTO.

b) Características Edáficas

De acuerdo al estudio detallado de suelos de la Granja Experimental "El Porvenir", según la FAO (18) se encuentra ubicada en la formación fisiográfica de tierras medias, presenta una topografía plana a ligeramente inclinada.

Suelos residuales desarrollados sobre areniscas finas, lutitas y limonitas calcáreos, pertenece a la serie Moparo (Mo), agrupados en el Gran Grupo de los CHROMUSTERTS. Moderadamente profundos; de textura moderadamente fina a fina. Según su capacidad de uso mayor pertenecen a la Clase IV.

3.2.- METODOLOGIA**3.2.1 DISEÑO EXPERIMENTAL**

En el presente trabajo se utilizó el diseño estadístico de PARCELAS DIVIDIDAS adaptadas a BLOQUES COMPLETOS AL AZAR con 4 repeticiones y 12 tratamientos arregladas en un factorial de 4×3 (4).

3.2.2 CARACTERISTICAS DEL EXPERIMENTO

Las características del experimento se presentan en el Cuadro Nº 05.

CUADRO Nº 05: CARACTERISTICAS GENERALES DEL EXPERIMENTO.

CARACTERISTICAS	AREA DEL EXPERIMENTO	
Area total	668.0 m ²	
Area neta	486.4 m ²	
Número de parcelas	16	
Número de subparcelas	48	
	PARCELA	SUBPARCELA
Largo	7.6 m.	4.0 m.
Ancho	4.0 m.	2.2 m.
Area	30.4 m ² .	8.8 m ² .
Area neta / parcela	26.4 m ²	
Número de hileras/subparcela		4
	BLOQUES	
Largo	33.4 m.	
Ancho	4.0 m.	
Area	133.6 m ² .	
Número de bloques	4	
Ancho de las calles entre bloques	1.5 m.	

AREA NETA A EVALUAR

Para esto se utilizó la siguiente fórmula matemática:

$$\text{Area Neta} = A \times (B + D) \times C$$

Donde:

A : Número de surcos cosechados : 2

B : Longitud de surco : 2.1 m.

C : Distancia entre surcos : 0.50 m.

D : Distancia entre golpes : 0.30 m.

AREA DE SUB PARCELA: $2(2.1 \text{ m} + 0.3 \text{ m})0.5 \text{ m} = 2.4 \text{ m}^2$

3.2.3 TRATAMIENTOS

Los tratamientos estudiados son 12, combinaciones. Con cuatro distanciamientos de siembra entre hileras (0.40 y 0.50; 0.60 y 0.70 m.)

Y tres distanciamientos entre golpes:

(0.20; 0.25 y 0.30 m.). Designando como testigo al tratamiento T12 que indica la combinación 70 x 30 cm.

Estos tratamientos y sus respectivas claves se muestran en el cuadro N^o. 06.

CUADRO N^o. 06: TRATAMIENTOS EN EL EXPERIMENTO

N ^o . ORDEN	TRATAMIENTOS	
	CLAVE	COMBINACIONES: HILERAS x PLANTAS (En cm.)
T1	D1d1	40 x 20
T2	D1d2	40 x 25
T3	D1d3	40 x 30
T4	D2d1	50 x 20
T5	D2d2	50 x 25
T6	D2d3	50 x 30
T7	D3d1	60 x 20
T8	D3d2	60 x 25
T9	D3d3	60 x 30
T10	D4d1	70 x 20
T11	D4d2	70 x 25
T12 (Testigo)	D4d3	70 x 30

3.2.4 SEMILLAS

Las semillas de caupí blanco utilizadas en el presente trabajo proceden de EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agraria), las que fueron asignados al Programa de Investigación de Leguminosas de Grano. Estas semillas ingresaron identificadas como línea CNCX-161-01F en el año de 1,987. Los granos de color blanco cremoso con hilum negro alcanzan un tamaño mediano. Tiene un rendimiento comercial de grano seco de 1,000 a 1,200 kg/Ha en suelos de altura y de 1,400 a 1,600 kg/Ha en suelos de restinga. El rendimiento en grano verde es de 4,000 a 5,000 kg/Ha obteniendo un potencial de grano seco de 3 ton/ha, logrando sobresalir en las diferentes pruebas que se le sometió los años siguientes en las condiciones agroecológicas del Huallaga Central y Bajo Mayo.

3.2.5 CONDUCCION DEL EXPERIMENTO

3.2.5.1.- PREPARACION DEL TERRENO

La preparación del terreno consistió en una labranza completa del suelo, haciendo uso de un tractor de ruedas para labores de arado y rastra.

3.2.5.2.- MUESTREO DEL SUELO.

Se inició con el reconocimiento del terreno, en base a ello se dividió en lotes, tratando de que cada uno de éstos tengan las mismas características, hasta conseguir áreas uniformes, haciéndose el muestreo por separado a una profundidad de 30 cm.

De cada área delimitada se tomó una muestra, procediéndose a extraer 10 submuestras en diferentes puntos, al azar y en zig zag.

Todas las submuestras se reunieron en un balde, se mezclaron procurando quebrar los terrones, obteniéndose finalmente una muestra compuesta, del cual se tomó 0.5 Kg. de suelo, colocándose en una bolsa plástica con su identificación para enviarlo al Laboratorio de Análisis de Suelo.

3.2.5.3.- ANALISIS DEL SUELO

Obtenida la muestra representativa de 0.5 Kg la misma que se analizó en sus propiedades físicas y químicas en el Laboratorio de suelos del INIA - Tarapoto. Los resultados del análisis se muestran en el Cuadro Nº 07. Del cual podemos señalar que el campo experimental se caracteriza por presentar una textura franco- arcillosa, de reacción neutra,

rico en contenido de materia orgánica, nitrógeno total medio, contenido de fósforo disponible y potasio disponible alto y bajo en contenido calcáreo (3).

CUADRO No. 07: RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL ANALISIS FISICO QUIMICO DEL SUELO DEL CAMPO EXPERIMENTAL. (*)

DETERMINACIONES	RESULTADOS	METODO	CLASIFICAC.
Textura:			Franco Arcilloso
* Arena	36.52%	Hid. Bouyoucos	
* Arcilla	37.20%	Hid. Bouyoucos	
* Limo	26.80%	Hid. Bouyoucos	
pH	7.0	Potenciómetro	Neutro
Materia orgánica	4.1 %	Wakley-Black	
Nitrógeno total	0.18 %	Kjeldahl (micro)	
Fósforo disponible	12.6 ppm	Olsen modificado	
Potasio disponible	0.37 meq/100g	Tetrafenil borato	
Carbonato de calcio	0.80 %	Gasovolumétrico	

* LABORATORIO DE SUELOS EEA "EL PORVENIR" - JUAN GUERRA.

3.2.5.4.- SIEMBRA Y DESAHIJE

La siembra se realizó el 06 de Junio de 1,994 en forma manual, de acuerdo al croquis del campo experimental (gráfico N2. 01), empleando un promedio de 35 kg/ha correspondiendo 3 semillas por golpe.

El desahije consistió en extraer una planta de cada golpe, con la finalidad de dejar dos plantas por golpe; dicha labor se realizó cuando las plántulas alcanzaron una altura de 10 cm.

3.2.5.5.- CONTROL DE MALEZAS

Se prescindió el empleo de herbicidas. La población de malezas se erradicó exclusivamente mediante un control manual, el mismo que se programó en 2 etapas: a los 20 días después de la siembra y a los 60 días posteriores a la siembra, después del inicio de la floración.

3.2.3.6.- APLICACION DE INSECTICIDAS

Sólo se empleó el insecticida ALFACIPERMETRINA (FASTAC C.E)* a razón de 15 cc/mochila en 15 lt de agua, complementado con un adherente AGRIDEX a una dosis de 1.0 ml/15 l de agua, por una sola vez, básicamente para controlar la presencia de Crisomélidos (comederos de hojas) específicamente la Diabrotica sp. que es una plaga clave en el cultivo. Este control se hizo cuando las plantas tuvieron entre 20 a 25 cm de altura.

* Nombre Comercial del Producto.

3.2.5.7.- COSECHA

La cosecha se realizó a los 90 días después de la siembra, evaluándose las subparcelas netas correspondientes a cada tratamiento (gráfico Nº 02) cuando las plantas alcanzaron la madurez de cosecha, tal como lo recomienda el sub-programa de Investigación de Leguminosas de Grano del INIA-Tarapoto. Esta labor se realizó en forma manual de acuerdo al plan previsto.

3.2.6 EVALUACIONES REGISTRADAS

Las evaluaciones se basaron en las recomendaciones dadas por el sub-programa de Investigación de Leguminosas de Grano del INIA-Tarapoto.

a) Porcentaje de Germinación

Se determinó la germinación total del área neta experimental, de cada una de las subparcelas a los 15 días después de la siembra, contándose el número de plántulas germinadas, para expresarlas en porcentajes.

b) Días a la Floración

Esta observación se realizó cuando las plantas tenían cerca del 50 % de la floración,

considerando todas las plantas del área neta experimental.

El detalle que se tuvo en cuenta para la evaluación en la variedad "Blanco Cumbaza-INIA" es el hábito de crecimiento indeterminado que es del tipo II-B, cuya floración se inicia en la parte baja del tallo y continúa en forma ascendente.

c) Altura de Plantas

Se seleccionaron al azar 10 plantas, de los dos surcos centrales del área neta experimental en el momento de la cosecha, procediéndose a medir desde el cuello hasta el ápice de la planta.

d) Número de Plantas Cosechadas

Se contabilizaron el número de plantas cosechadas, teniendo en cuenta el promedio de plantas por parcela neta.

e) Número de Vainas por Planta

El número de vainas por planta se evaluó al momento de la cosecha, en base a 10 plantas tomadas al azar de los dos surcos centrales de cada unidad experimental.

f) Longitud de vainas

Se tomó 10 vainas al azar de cada subparcela experimental y con una regla graduada se procedió a medir desde el ápice distal hasta la base por su parte dorsal.

g) Número de Granos por Vaina

Se contaron el número de granos que encierran las vainas, las mismas que fueron cogidas al azar un total de 10 vainas para cada tratamiento, para finalmente obtener un promedio.

h) Peso de 100 Semillas

Para determinar el peso de 100 semillas, se contaron 200 granos al azar por unidad experimental y luego se pesaron en una balanza analítica de alta precisión, este peso luego se dividió entre 2, obteniéndose el peso real de 100 semillas.

i) Peso de granos por Subparcela Experimental

Luego de la trilla y limpieza, se pesaron los granos de cada tratamiento, con ayuda de una balanza de precisión, registrándose asimismo la humedad de cosecha en cada subparcela, con la finalidad de corregirlo al 14 % de humedad comercial, que se indica para frijoles.

j) Rendimiento en Kilogramos por Hectárea

Teniéndose los datos expresados en gr/subparcela neta, se procedió a calcular los verdaderos rendimientos estimados en ton/ha para lo cual se utilizaron las siguientes fórmulas matemáticas:

RENDIMIENTO: (Ton/ha)	Peso de campo (kg)	x	10,000 m ²	x	1 ton.	x FC
	Area de cosecha (m ²)		1 ha		1,000Kg	

DONDE :

Peso de Campo: es el peso de granos obtenidos de cada subparcela experimental expresado en kg.

Area de Cosecha: es el espacio delimitado para la cosecha, expresado en m².

F.C. : es el factor de corrección que se utiliza para ajustar la humedad de campo a humedad comercial cuya fórmula es:

$F.C. = \frac{(100 - HC)}{(100 - H.CM)}$
--

DONDE:

H.C.: Es la humedad de campo obtenida inmediatamente después de la cosecha,

H.CM.: Es la humedad comercial, que se ajusta para el caso de los frijoles, a 14 %.

k) Análisis Económico.

Para establecer el análisis económico, se elaboró el costo de producción de cada uno de los tratamientos expresados para una hectárea. Se realizó la valorización en nuevos soles de la cosecha en cada uno de los tratamientos, para obtenerse la rentabilidad del cultivo.

Para determinar éstos parámetros se utilizaron las siguientes fórmulas:

$$\text{RENTABILIDAD} = \left(\frac{\text{BENEFICIOS}}{\text{COSTO TOT.DE PRODUC.}} \right) \times 100$$

(%)

$$\text{BENEFICIO} = \text{Valor Bruto de} - \text{Costo Total de}$$

(S./.) / ha Producción Producción

IV.- RESULTADOS

4.1. COMPONENTES VEGETATIVOS DE LAS INTERACCIONES Y DE CADA FACTOR.

4.1.1.- PORCENTAJE DE GERMINACION

En el cuadro No. 08 se muestra el análisis de varianza para el porcentaje de germinación, en el cual se nota que no hubo significación estadística entre tratamientos.

CUADRO No. 08: ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PORCENTAJE DE GERMINACION DE LOS TRATAMIENTOS.

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	VALOR F	SIGNIF.
Repeticiones	3	45.063	15.021	0.6770	
Factor A	3	157.729	52.576	2.3696	N.S
Error (a)	9	199.688	22.188		
Factor B	2	4.292	2.146	0.1272	N.S
Interacción (AB)	6	88.708	14.785	0.8761	N.S
Error (b)	24	405.000	16.875		
TOTAL	47	900.479			

N.S = No Significativo

Según la prueba de DUNCAN (Cuadro No. 09) para el porcentaje de germinación de las plantas de la interacción AB, se observa que todos los tratamientos no se diferencian estadísticamente.

CUADRO No. 09 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL PORCENTAJE DE GERMINACION DE LOS TRATAMIENTOS

CLAVE	TRATAMIENTOS (cm)	X DEL PORCENTAJE DE GERMINACION DE PLANTAS	SIGNIFICANCIA
T1	40 x 20	97.25	a
T5	50 x 25	97.25	a
T3	40 x 30	97.00	a
T4	50 x 20	95.50	a
T6	50 x 30	95.00	a
T7	60 x 20	94.00	a
T11	70 x 25	93.75	a
T2	40 x 25	93.50	a
T9	60 x 30	92.50	a
T12	70 x 30 (T)	92.50	a
T10	70 x 20	90.75	a
T8	60 x 25	90.25	a

* C.V. : 4.37 %

De la prueba de DUNCAN (Cuadros Nos. 10 y 11) para el porcentaje de germinación de los factores A y B, se deduce que en ambos casos carecen de significación estadística.

CUADRO No. 10: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL PORCENTAJE DE GERMINACION DEL FACTOR A.

CLAVE	TRATAMIENTOS	% DE GERMINACION DE LAS PLANTAS	SIGNIFICANCIA
D1	(D1xd1;d2;d3)	95.92	a
D2	(D2xd1;d2;d3)	95.92	a
D4	(D4xd1;d2;d3)	92.33	a
D3	(D3xd1;d2;d3)	92.25	a

* Coeficiente de Variabilidad

CUADRO No. 11: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL PORCENTAJE DE GERMINACION DEL FACTOR B.

CLAVE	TRATAMIENTO	% DE GERMINACION DE LAS PLANTAS	SIGNIFICANCIA
d1	(d1xD1;D2;D3;D4)	94.38	a
d3	(d3xD1;D2;D3;D4)	94.25	a
d2	(d2xD1;D2;D3;D4)	93.69	a

Factor A = Promedio de distanciamientos entre hileras

Factor B = Promedio de distanciamientos entre plantas

D1, D2, D3 y D4 = Cuatro distanciamientos entre hileras

d1, d2 y d3 = Tres distanciamientos entre plantas

T = Testigo

4.1.2.- ALTURA DE PLANTAS

El resultado que se muestra en el Cuadro No. 12 acerca del promedio de altura de plantas de los tratamientos, después de realizar el análisis de varianza, se deduce que carecen de significación estadística.

CUADRO No. 12: ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PROMEDIO DE ALTURA DE PLANTAS DE LOS TRATAMIENTOS (Datos originales en cm.)

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	VALOR F	SIGNIF.
Repeticiones	3	223.747	74.582	1.1202	
Factor A	3	255.247	85.082	1.2780	N.S
Error (a)	9	599.193	66.577		
Factor B	2	71.595	35.797	3.8984	*
Interacción (AB)	6	21.918	3.653	0.3978	N.S
Error (b)	24	220.380	9.182		
TOTAL	47	1,392.080			

* Significativo

En relación al resultado que se muestra, después de realizar la prueba de DUNCAN de la interacción AB, nos indica que los tratamientos T1, T2 y T10 son los más representativos, diferenciándose estadísticamente de los tratamientos T4, T6 y T9 y en menor margen de diferencia de los demás tratamientos (Cuadro No. 13)

CUADRO No. 13: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL PROMEDIO DE ALTURA DE PLANTAS DE LOS TRATAMIENTOS

CLAVE	TRATAMIENTOS (cm)	\bar{X} DE ALTURA DE PLANTAS (Datos en cm)	SIGNIFICANCIA
T1	40 x 20	49.75	a
T2	40 x 25	49.25	ab
T10	70 x 20	48.20	abc
T3	40 x 30	46.35	abcd
T11	70 x 25	45.65	abcde
T7	60 x 20	44.40	bcde
T12	70 x 30 (T)	44.25	cde
T5	50 x 25	44.25	cde
T8	60 x 25	43.35	cde
T4	50 x 20	42.70	de
T6	50 x 30	42.05	de
T9	60 x 30	41.00	e

C. V.: 6.72 %

De acuerdo a la prueba de DUNCAN para el análisis de los factores A y B, referente a la altura de plantas, se demuestra en ambos casos que estadísticamente no tienen diferencias significativas (Cuadros N^{os}. 14 y 15)

CUADRO No. 14: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL PROMEDIO DE ALTURA DE PLANTAS DEL FACTOR A.

CLAVE	TRATAMIENTOS	\bar{X} ALTURA DE PLANTAS (Datos en cm)	SIGNIFICANCIA
D1	(D1xd1;d2;d3)	48.45	a
D4	(D4xd1;d2;d3)	46.03	a
D2	(D2xd1;d2;d3)	43.00	a
D3	(D3xd1;d2;d3)	42.92	a

CUADRO No. 15: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL PROMEDIO DE ALTURA DE PLANTAS DEL FACTOR B.

CLAVE	TRATAMIENTO	\bar{X} ALTURA DE PLANTAS (Datos en cm)	SIGNIFICANCIA
d1	(d1xD1;D2;D3;D4)	46.26	a
d2	(d2xD1;D2;D3;D4)	45.63	a
d3	(d3xD1;D2;D3;D4)	43.41	a

4.2. COMPONENTES DEL RENDIMIENTO

4.2.1.- NUMERO DE PLANTAS COSECHADAS

En el cuadro No.16 se muestra el análisis de varianza para el número de plantas cosechadas, en el cual se reporta que entre los tratamientos no existen diferencias significativas.

CUADRO No.16: ANALISIS DE VARIANZA PARA EL NUMERO DE PLANTAS COSECHADAS POR SUBPARCELAS

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	VALOR F	SIGNIF.
Repeticiones	3	8.396	2.799	0.5636	
Factor A	3	14.729	4.910	0.9888	N.S
Error (a)	9	44.688	4.965		
Factor B	2	997.167	498.583	121.2770	* *
Interacción(AB)	6	30.833	5.139	1.2500	N.S
Error (b)	24	98.667	4.111		
TOTAL	47	1194.480			

** : Altamente Significativo

Teniendo en cuenta la prueba de DUNCAN, acerca del número de plantas cosechadas de la interacción AB se reporta que los tratamientos T7 y T4 son los más representativos, diferenciándose estadísticamente de los tratamientos T5, T11, T2, y T8 y más aún de los tratamientos T6, T3, T12 y T9, según el cuadro No.17.

CUADRO No.17: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL PROMEDIO DE PLANTAS COSECHADAS DE TODOS LOS TRATAMIENTOS

CLAVE	TRATAMIENTOS (cm)	\bar{x} DE PLANTAS COSECHADAS TRATAMIENTO	HA.	SIGNIFICANCIA
T7	60 x 20	42.75	148,437	a
T4	50 x 20	42.00	175,000	a
T1	40 x 20	41.75	217,447	ab
T10	70 x 20	41.75	124,255	ab
T5	50 x 25	38.75	155,000	bc
T11	70 x 25	38.75	110,714	bc
T2	40 x 25	36.00	180,000	c
T8	60 x 25	35.75	119,166	c
T6	50 x 30	31.75	132,291	d
T3	40 x 30	31.50	164,062	d
T12	70 x 30 (T)	30.75	91,517	d
T9	60 x 30	29.75	103,298	d

C. V. : 5.51 %

34

Teniéndose las interacciones por separado, después de realizado la prueba de DUNCAN, se reporta que en el factor A, sobre el distanciamiento entre hileras, no existe diferencia estadística significativa (Cuadro No. 18).

En el factor B, acerca del distanciamiento entre plantas, se aprecia que entre las tres densidades existe una diferencia considerable, resultando ser altamente significativa (Cuadro No. 19).

CUADRO No. 18: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL NUMERO DE PLANTAS COSECHADAS DEL FACTOR A.

CLAVE	TRATAMIENTOS	\bar{X} DE PLANTAS COSECHADAS TRATAMIENTO	HA.	SIGNIFICANCIA
D2	(D2xd1;d2;d3)	37.50	154,320	a
D4	(D4xd1;d2;d3)	37.08	108,739	a
D1	(D1xd1;d2;d3)	36.42	186,769	a
D3	(D3xd1;d2;d3)	36.08	123,561	a

CUADRO No. 19: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL NUMERO DE PLANTAS COSECHADAS DEL FACTOR B.

CLAVE	TRATAMIENTOS	\bar{X} DE PLANTAS COSECHADAS TRATAMIENTO	HA.	SIGNIFICANCIA
d1	(d1xD1;D2;D3;D4)	42.06	159,318	a
d2	(d2xD1;D2;D3;D4)	37.31	135,672	b
d3	(d3xD1;D2;D3;D4)	30.94	117,196	c

4.2.2. NUMERO DE VAINAS POR PLANTA

En el cuadro No. 20, acerca del análisis de varianza, sobre el número de vainas por planta, se muestra que entre los tratamientos no existen diferencias significativas.

CUADRO No. 20: ANALISIS DE VARIANZA PARA EL NUMERO DE VAINAS POR PLANTA DE LOS TRATAMIENTOS.

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	VALOR F	SIGNIF.
Repeticiones	3	32.063	10.688	0.6293	
Factor A	3	4.729	1.576	0.0928	N.S
Error (a)	9	152.854	16.984		
Factor B	2	4.542	2.271	0.3870	N.S
Interacción (AB)	6	71.958	11.993	2.0438	N.S
Error (b)	24	140.833	5.868		
TOTAL	47	406.979			

En relación a los resultados que se muestran en el Cuadro No. 21 para el número de vainas por planta, de la interacción AB, se reporta que entre los tratamientos no existe significación estadística.

CUADRO No.21: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL NUMERO DE VAINAS POR PLANTA DE LOS TRATAMIENTOS.

CLAVE	TRATAMIENTOS (cm)	\bar{x} X DEL NUMERO DE VAINAS POR PLANTA	SIGNIFICANCIA
T4	50 x 20	14.50	a
T11	70 x 25	14.25	a
T8	60 x 25	13.75	a
T3	40 x 30	13.50	a
T9	60 x 30	13.50	a
T10	70 x 20	13.25	a
T1	40 x 20	13.00	a
T5	50 x 25	11.50	a
T12	70 x 30 (T)	11.50	a
T7	60 x 20	11.25	a
T2	40 x 25	11.25	a
T6	50 x 30	10.50	a

C. V. : 19.16 %

Después de realizar la prueba de Duncan (Cuadros Nos. 22 y 23) se deduce que no existe diferencias significativas en los factores A y B.

CUADRO No. 22: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL NUMERO DE VAINAS POR PLANTA DEL FACTOR A

CLAVE	TRATAMIENTOS	\bar{x} X DE LONGITUD DE VAINAS POR PLANTA	SIGNIFICANCIA
D4	(D4xd1;d2;d3)	13.00	a
D3	(D3xd1;d2;d3)	12.83	a
D1	(D1xd1;d2;d3)	12.58	a
D2	(D2xd1;d2;d3)	12.17	a

CUADRO No. 23: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL NUMERO DE VAINAS POR PLANTA DEL FACTOR B.

CLAVE	TRATAMIENTO	\bar{X} DEL NUMERO DE VAINAS POR PLANTA	SIGNIFICANCIA
d1	(d1xD1;D2;D3;D4)	13.00	a
d2	(d2xD1;D2;D3;D4)	12.69	a
d3	(d3xD1;D2;D3;D4)	12.25	a

4.2.3.- TAMAÑO DE VAINAS

De acuerdo al Cuadro No. 24 se indica el análisis de varianza para la variable de tamaño de vainas, del cual se puede afirmar que no existe diferencias significativas entre los tratamientos.

CUADRO No.24: ANALISIS DE VARIANZA PARA EL TAMAÑO DE VAINAS (Datos originales en cm.)

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	VALOR F	SIGNIF.
Repeticiones	3	3.336	1.112	0.9193	
Factor A	3	0.898	0.299	0.2473	N.S
Error (a)	9	10.886	1.210		
Factor B	2	0.070	0.035	0.0601	N.S
Interacción (AB)	6	0.736	0.123	0.2096	N.S
Error (b)	24				
TOTAL	47	29.979			

Teniendo en cuenta la prueba de DUNCAN, acerca del tamaño de vainas de la interacción AB, se observa que todos los tratamientos no se diferencian estadísticamente, según el cuadro No. 25.

CUADRO No. 25: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL TAMAÑO DE VAINAS
(Interacción AB).

CLAVE	TRATAMIENTOS (cm)	\bar{X} DEL TAMAÑO DE VAINAS (En cm.)	SIGNIFICANCIA
T7	60 x 20	19.25	a
T9	60 x 30	19.00	a
T11	70 x 25	18.92	a
T6	50 x 30	18.90	a
T2	40 x 25	18.85	a
T5	50 x 25	18.85	a
T4	50 x 20	18.82	a
T10	70 x 20	18.80	a
T8	60 x 25	18.80	a
T12	70 x 30 (T)	18.70	a
T1	40 x 20	18.55	a
T3	40 x 30	18.50	a

C. V. : 4.06 %

Realizado la prueba de DUNCAN de las interacciones por separado, se demuestra que ambos factores A y B, no tienen diferenciación significativa, según los cuadros Nos. 26 y 27.

CUADRO No. 26: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL TAMAÑO DE VAINAS DEL FACTOR A

CLAVE	TRATAMIENTOS	\bar{X} DE LONGITUD DE VAINAS (En cm.)	SIGNIFICANCIA
D3	(D3xd1;d2;d3)	19.02	a
D2	(D2xd1;d2;d3)	18.86	a
D4	(D4xd1;d2;d3)	18.81	a
D1	(D1xd1;d2;d3)	18.63	a

CUADRO No. 27: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL TAMAÑO DE VAINAS DEL FACTOR B.

CLAVE	TRATAMIENTO	\bar{X} DE LONGITUD DE VAINAS (En cm.)	SIGNIFICANCIA
d1	(d1xD1;D2;D3;D4)	18.86	a
d2	(d2xD1;D2;D3;D4)	18.86	a
d3	(d3xD1;D2;D3;D4)	18.77	a

4.2.4.- NUMERO GRANOS POR VAINA

Realizado el análisis de varianza sobre el número de granos por vaina, se explica que no existe significación estadística entre los tratamientos, tal como se muestra en el cuadro No.28.

CUADRO No.28: ANALISIS DE VARIANZA PARA EL NUMERO DE GRANOS POR VAINA

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	VALOR F	SIGNIF.
Repeticiones	3	1.667	0.556	0.5455	
Factor A	3	0.500	0.167	0.1636	N.S
Error (a)	9	9.167	1.019		
Factor B	2	0.542	0.271	0.5132	N.S
Interacción (AB)	6	2.125	0.364	0.6711	N.S
Error (b)	24	12.667	0.528		
TOTAL	47	26.667			

En la prueba de DUNCAN, para el número de granos por vaina de la interacción AB, se observa que carecen de significación estadística entre los tratamientos, como se indica en el Cuadro No. 29.

CUADRO No. 29: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL NUMERO DE GRANOS POR VAINA DE LOS TRATAMIENTOS.

CLAVE	TRATAMIENTOS (cm)	\bar{X} DEL NUMERO DE GRANOS POR VAINA	SIGNIFICANCIA
T4	50 x 20	16.25	a
T3	40 x 30	16.25	a
T5	50 x 25	16.00	a
T7	60 x 20	16.00	a
T12	70 x 30 (T)	16.00	a
T8	60 x 25	15.75	a
T10	70 x 20	15.75	a
T9	60 x 30	15.75	a
T6	50 x 30	15.75	a
T2	40 x 25	15.50	a
T1	40 x 20	15.50	a
T11	70 x 25	15.50	a

C. V. : 4.59 %

En la prueba de DUNCAN, para el número de granos por vaina para los factores A y B, se reporta que ambos casos resultaron ser no significativos, según se observa en los Cuadros Nos. 30 y 31.

CUADRO No. 30: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL NUMERO DE GRANOS POR VAINA DEL FACTOR A.

CLAVE	TRATAMIENTOS	\bar{X} DEL NUMERO DE GRANOS POR VAINA	SIGNIFICANCIA
D2	(D2xd1;d2;d3)	16.00	a
D3	(D3xd1;d2;d3)	15.83	a
D1	(D1xd1;d2;d3)	15.75	a
D4	(D4xd1;d2;d3)	15.75	a

CUADRO No. 31: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL NUMERO DE GRANOS POR VAINA DEL FACTOR B.

CLAVE	TRATAMIENTO	X DEL NUMERO DE GRANOS POR VAINA	SIGNIFICANCIA
d3	(d3xD1;D2;D3;D4)	15.94	a
d1	(d1xD1;D2;D3;D4)	15.88	a
d2	(d2xD1;D2;D3;D4)	15.69	a

4.2.5.- PESO DE 100 SEMILLAS

En el Cuadro No. 32 se muestra el análisis de varianza para el peso de 100 semillas. Indicando que entre los tratamientos no existe diferencias significativas.

CUADRO No. 32: ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PESO DE 100 SEMILLAS AJUSTADAS AL 14 % DE HUMEDAD.

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	VALOR F	SIGNIF
Repeticiones	3	20.662	6.887	5.7768	
Factor A	3	9.632	3.211	2.6929	N.S
Error (a)	9	10.730	1.192		
Factor B	2	1.125	0.563	0.7221	N.S
Interacción (AB)	6	1.305	0.217	0.2790	N.S
Error (b)	24	18.703	0.779		
TOTAL	47	62.157			

Al efectuar la prueba de DUNCAN (Cuadro No. 33), acerca del peso de 100 semillas de la interacción AB, se nota que el tratamiento T11 es el representativo, existiendo una mínima diferencia con los tratamientos T4 y T6, más no así con los demás tratamientos.

CUADRO No. 33: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL PESO DE 100 SEMILLAS AJUSTADOS AL 14 % DE HUMEDAD DE LOS TRATAMIENTOS

CLAVE	TRATAMIENTOS (cm)	X DEL PESO DE 100 SEMILLAS (En gr.)	SIGNIFICANCIA
T11	70 x 25	20.82	a
T2	40 x 25	20.67	ab
T12	70 x 30 (T)	20.50	ab
T10	70 x 20	20.40	ab
T1	40 x 20	20.20	ab
T7	60 x 20	20.02	ab
T9	60 x 30	19.85	ab
T8	60 x 25	19.77	ab
T3	40 x 30	19.77	ab
T5	50 x 25	19.57	ab
T4	50 x 20	19.25	b
T6	50 x 30	19.25	b

C. V. : 4.41 %

Al efectuar la prueba de DUNCAN (Cuadros Nos. 34 y 35), para el peso de 100 semillas ajustados al 14 % de humedad, de los factores por separado, se aprecia que en ambos casos resultan ser no significativas.

CUADRO No.34: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL PESO DE 100 SEMILLAS DEL FACTOR A.

CLAVE	TRATAMIENTOS	X DEL PESO DE 100 SEMILLAS (En gr.)	SIGNIFICANCIA
D4	(D4xd1;d2;d3)	20.57	a
D1	(D1xd1;d2;d3)	20.22	a
D3	(D3xd1;d2;d3)	19.88	a
D2	(D2xd1;d2;d3)	19.36	a

CUADRO No. 35: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL PESO DE 100 SEMILLAS DEL FACTOR B.

CLAVE	TRATAMIENTO	\bar{X} DEL PESO DE 100 SEMILLAS (En gr.)	SIGNIFICANCIA
d2	(d2xD1;D2;D3;D4)	20.21	a
d1	(d1xD1;D2;D3;D4)	19.97	a
d3	(d3xD1;D2;D3;D4)	19.84	a

4.2.6. RENDIMIENTOS DE GRANO

En el cuadro No. 36 se muestra el análisis de varianza del rendimiento de grano al 14 % de humedad, del cual se deduce que no existen diferencias significativos.

CUADRO No. 36: ANALISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO DE GRANO AL 14 % DE HUMEDAD (Datos expresados en kg/ha).

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	VALOR F	SIGNIF
Repeticiones	3	0.303	0.101	0.6402	
Factor A	3	1.343	0.448	2.8382	N.S
Error (a)	9	1.419	0.158		
Factor B	2	0.070	0.035	0.4609	N.S
Interacción(AB)	6	0.254	0.042	0.5589	N.S
Error (b)	24	1.819	0.076		
TOTAL	47	5.208			

Al realizar la prueba de DUNCAN (cuadro No.37) del rendimiento de grano al 14 % de humedad de los tratamientos, efectuando la interacción de los factores, se aprecia que los tratamientos

44

T1, T2 y T6 son los más representativos, diferenciándose estadísticamente de los tratamientos T10, T7, T9, T12 y T8.

CUADRO No. 37: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL RENDIMIENTO DE GRANO DE LOS TRATAMIENTOS (Interac. AB)

CLAVE	TRATAMIENTOS (cm)	\bar{X} RENDIMIENTO (Kg/ha)	SIGNIFICANCIA
T1	40 x 20	1,470.00	a
T2	40 x 25	1,265.00	ab
T6	50 x 30	1,210.00	ab
T3	40 x 30	1,188.00	ab
T4	50 x 20	1,152.00	ab
T5	50 x 25	1,038.00	ab
T11	70 x 25	1,037.00	ab
T10	70 x 20	947.50	b
T7	60 x 20	912.50	b
T9	60 x 30	910.00	b
T12	70 x 30 (T)	852.50	b
T8	60 x 25	817.50	b

C. V. : 25.81 %

Al realizar la prueba de DUNCAN (cuadros No. 38 y 39) del rendimiento de grano al 14% de humedad, de las interacciones por separado, se aprecia que en ambos casos resultan ser no significativos.

**CUADRO No.38: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL RENDIMIENTO DE GRANO
DEL FACTOR A.**

CLAVE	TRATAMIENTOS	X RENDIMIENTO (Kg./ha)	SIGNIFICANCIA
D1	(D1xd1;d2;d3)	1,307.00	a
D2	(D2xd1;d2;d3)	1,133.00	a
D4	(D4xd1;d2;d3)	945.80	a
D3	(D3xd1;d2;d3)	880.00	a

**CUADRO No. 39: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL RENDIMIENTO DE GRANO
DEL FACTOR B.**

CLAVE	TRATAMIENTO	X RENDIMIENTO (Kg./ha)	SIGNIFICANCIA
d1	(d1xD1;D2;D3;D4)	1,125.00	a
d3	(d3xD1;D2;D3;D4)	1,040.00	a
d2	(d2xD1;D2;D3;D4)	1,039.00	a

4.3. ANALISIS ECONOMICO

4.3.1.- COSTO DE PRODUCCION PARA UNA HECTAREA DE CAUPI
VARIEDAD "BLANCO CUMBAZA" CON TECNOLOGIA
INTERMEDIA

CUADRO No. 40: TRATAMIENTO 1 = 40 X 20 cm.
PRODUCCION = 1,470 Kg./ha

ESPECIFICACIONES	UNIDAD	CANTIDAD	P/U	P. TOTAL
A. COSTOS DIRECTOS				
1. Preparación de terreno				
- Arado	hora	3	45	135.00
- Rastra	hora	2	50	100.00
- Demarcación	jornal	3	8	24.00
				<hr/> 259.00
2. Labor de Siembra				
- Siembra	jornal	20	8	160.00
3. Labores Culturales				
- Desahije	jornal	15	8	120.00
- Deshierbo	jornal	10	8	80.00
- Control Fito-sanitario	Jornal	10	8	80.00
				<hr/> 280.00
4. Insumos				
- Semilla	Kg.	35	1.5	52.50
- Insecticida: Fastac C.E.	lt	1.5	30	45.00
				<hr/> 97.50
5. Labores de cosecha				
- Cosecha	jornal	15	8	120.00
- Trilla	jornal	15	8	120.00
- Pesado, empaque y almacenaje:				
. Mano de obra	jornal	5	8	40.00
. Materiales:				
- Envases	Unidad	25/2	0.50	6.25
- Sacos	Unidad	50/2	0.30	7.50
- Agujones	Unidad	5	0.50	2.50
- Rafia	Ovillo	4	1.00	4.00
				<hr/> 300.25

47



6. Comercialización

- Transporte al almacén	jornal	5	8	40.00
----------------------------	--------	---	---	-------

SUB-TOTAL COSTO DIRECTO ----- 1,136.75

7. Imprevistos

5 % del sub-total C.D.	56.84
------------------------	-------

TOTAL COSTO DIRECTO (C.D.)----- 1,193.59

B. COSTOS INDIRECTOS

1. Gastos Administrativos (8 % C.D.)	95.49
--------------------------------------	-------

2. Leyes Sociales (52 % del costo de mano de obra)	407.68
---	--------

TOTAL COSTO INDIRECTO (C.I.)----- 503.17

TOTAL COSTO DE PRODUCCION ----- 1,696.76
(C.D. + C.I.)

4.3.2.- COSTO DE PRODUCCION PARA UNA HECTAREA DE CAUPI
BLANCO CON TECNOLOGÍA TRADICIONAL

CUADRO Nº 41 :

ESPECIFICACIONES	UNIDAD	CANTIDAD	P/U	P. TOTAL
A. COSTOS DIRECTOS-				
1. Preparación de terreno				
- Rozo	jornal	10	8	80.00
- Tumba	jornal	8	8	64.00
- Quema y limpieza	jornal	4	8	32.00
				176.00
2. Labor de Siembra				
- Siembra	jornal	20	8	160.00
3. Labores Culturales				
- Desahije	jornal	10	8	80.00
- Deshierbo	jornal	10	8	80.00
- Control Fito-sanitario	Jornal	8	8	64.00
				224.00
4. Insumos				
- Semilla	Kg.	35	1.5	52.50
- Insecticida	lt	1	30	30.00
				82.50
5. Labores de cosecha				
- Cosecha	jornal	15	8	120.00
- Trilla	jornal	10	8	80.00
- Pesado, empaque y almacenaje:				
. Mano de obra	jornal	5	8	40.00
. Materiales:				
- Envases	Unidad	25/2	0.50	6.25
- Sacos	Unidad	50/2	0.30	7.50
- Agujones	Unidad	5	0.50	2.50
- Rafia	Ovillo	4	1.00	4.00
				260.25
6. Comercialización				
- Transporte al almacén	jornal	5	8	40.00
TOTAL COSTO DE PRODUCCION				912.75

4.3.3.- VALORIZACION EN NUEVOS SOLES (S/.) DE LA
COSECHA EN CADA UNO DE LOS TRATAMIENTOS.

CUADRO Nº 42 :

TRAT.	Rdto. Kg/ha	Precio por kilo	Valor Bruto Prod.	Costo tot. de Prod.	Costo por kilo	Benef. S/./ha	Rentab (%)
T1	1,470.0	1.5	2,205.0	1,696.76	1.15	508.24	30
T2	1,265.0	1.5	1,897.5	1,627.20	1.29	270.30	17
T3	1,188.0	1.5	1,782.0	1,561.04	1.31	220.96	14
T4	1,152.0	1.5	1,728.0	1,696.76	1.47	31.24	2
T5	1,038.0	1.5	1,557.0	1,627.20	1.57	-70.20	- 4
T6	1,210.0	1.5	1,815.0	1,561.04	1.29	253.96	16
T7	912.5	1.5	1,368.75	1,555.93	1.71	-187.2	-12
T8	817.5	1.5	1,226.25	1,501.30	1.84	-275.1	-18
T9	910.0	1.5	1,365.0	1,446.67	1.59	-87.67	- 6
T10	947.5	1.5	1,421.25	1,555.93	1.64	-134.7	- 9
T11	1,037.0	1.5	1,555.5	1,501.30	1.45	54.20	- 4
T12 T	852.5	1.5	1,278.75	1,446.67	1.69	-167.9	-12

V.- DISCUSION

5.1. COMPONENTES VEGETATIVOS

a) PORCENTAJE DE GERMINACION

De acuerdo al cuadro Nº 09 se observa una variación mínima de orden descendente de 97.25 a 90.25 % para los tratamientos T1 y T8 respectivamente. Estos resultados indudablemente representan un aceptable poder germinativo de las semillas, cuya viabilidad permite obtener un mayor número de plantas/área experimental, como lo indica el IITA (10) que recomienda operar a nivel de semillas para mejorar genéticamente las plantas. En el mismo Cuadro Nº 09 el coeficiente de variación es de 4.37%.

b) ALTURA DE PLANTAS

Al analizar el parámetro de altura de plantas (cuadro Nº 13) se aprecia que a menores distanciamientos se obtiene un mayor desarrollo en longitud de plantas, tal como se indica con los tratamientos T1 (40 x 20cm) y T2 (40 x 25 cm) en comparación con el testigo (70 x 30 cm) y el T9 (60 x 30 cm).

Significa que cuanto más densa es la población de plantas implica una mayor competencia intraespecífica por los factores como: nutrientes del suelo, agua, T°, luz y por el área que ocupan; así mismo los espacios más cortos entre plantas e

hileras limitan el desarrollo de malezas formándose una cobertura uniforme, debido a la disposición de las plantas de captar en mejores condiciones los factores del desarrollo (agua, luz, T°, nutrientes y espacio).

Cabe indicar, que el presente experimento se estableció en el mes de mayor precipitación, tal como reporta el SENAMHI, notándose que en Junio de 1,994 la precipitación alcanzó 184.4 mm (cuadro Nº 04).

5.2. COMPONENTES DEL RENDIMIENTO

a) NUMERO DE PLANTAS COSECHADAS

Al aplicar la prueba de Duncan para promedio de plantas cosechadas se observa una notable variación entre los tratamientos, esta diferencia significativa entre población inicial y final de plantas se corrobora en el cuadro Nº 17.

Inicialmente antes de instalar el experimento se calcula una población teórica de plantas para cada tratamiento equivalente al área de cada subparcela y expresada para 1 Ha.

Sin embargo, al finalizar el ciclo vegetativo del caupí intervinieron una serie de factores como: el ataque severo de crisomelidos (*Diabrotica* sp) cuando el cultivo tenía 25 días desde la siembra, así como daños ocasionados por animales domésticos;

permitiendo la pérdida de plantas en porcentajes variables para cada tratamiento, deduciéndose entonces una diferencia notoria en relación a la población teórica inicial y la población final al momento de la cosecha; evitándose inclusive tomar de los bordes para completar el número teórico de plantas establecidas cabe indicar por otro lado, que los cultivos también son afectados directamente por factores abióticos que interfieren el normal desarrollo de las plantas, provocando pérdidas considerables.

b) NUMERO DE VAINAS POR PLANTA

De acuerdo al Cuadro Nº 21, se explican los promedios del número de vainas/planta. Mostrándose una variación de 14.50 a 10.50 que corresponde a los tratamientos T4 y T6 respectivamente, no representando significación estadística.

Al respecto MALDONADO y LOPEZ (16) precisan que el número de vainas/planta es afectado directamente por los factores del medio ambiente, como: Temperatura, humedad relativa, precipitación, horas luz y sistema suelo.

Lo que implica entonces que los factores abióticos deben controlarse mediante una protección efectiva del cultivo y evitar en lo posible pérdidas de plantas que provocan una merma en el real rendimiento.

c) TAMAÑO DE VAINAS

Mediante la prueba DUNCAN (cuadro Nº 25) entre los 12 tratamientos, no existe estadísticamente significación, con respecto al tamaño de vainas.

Relacionando con los resultados que reporta LOZANO (14) Cuadro Nº. 03, se mantiene una similitud, de donde se puede deducir que la longitud de vainas está influenciado absolutamente por el tipo de línea y/o variedad que se trabaja, si existiese algunas variaciones, se puede deber exclusivamente al manejo del cultivo en diferentes condiciones agroecológicas. Puesto que la variedad en estudio ("Blanco Cumbaza") desde su introducción como línea "ha demostrado" conservar sus características agronómicas en las diferentes zonas donde se llevó a experimentación.

d) NUMERO DE GRANOS POR VAINAS

Esta variable evaluada está directamente influenciada por los componentes del medio ambiente (luz, temperatura, humedad y precipitación), tal como lo señalan MALDONADO y LOPEZ (16). Asimismo AGREDA (1) especifica que la variabilidad genética de los más importantes caracteres de interés agronómico de ésta leguminosa es muy grande.

Prácticamente hay variabilidad en cuanto a color de grano, ciclo vegetativo, capacidad de producción de grano, hábitos de crecimiento, tolerancia a la acidez del suelo y a la toxicidad de aluminio, a la sequía y desde luego a plagas y enfermedades.

La explicación de AGREDA, es suficiente para conocer los verdaderos factores que afectan la producción de granos/vaina.

e) PESO DE 100 SEMILLAS

Los resultados que se indican en el cuadro Nº 33 comprando con los datos que se muestran en el cuadro Nº 02 reportados por el INIA (11) que alcanzan un promedio de peso de 100 semillas, de las líneas estudiadas de 14.4 gr con los obtenidos en el experimento, por ejemplo del T11 con 20.82 gr. implica una diferencia notoria, teniendo en cuenta que el presente trabajo se estableció en suelos de altura, esto indudablemente pueda deberse a factores genéticos relacionados íntegramente con las condiciones climáticas y edáficas, haciendo que los cultivos se comporten de diferente manera en función al tiempo en que se ejecutan los trabajos.

f) RENDIMIENTO DE GRANO

Del cuadro Nº 37 se diferencian 3 grupos bien definidos, del rendimiento de grano. El primer grupo

lo constituye el tratamiento T1; el segundo grupo lo constituye conformado por los tratamientos T2, T6, T3, T4, T5 y T11, el tercer grupo incluye a los tratamientos T10, T7, T9, T12 y T8.

Esto nos indica que el ensayo mencionado del primer grupo resultó ser superior en rendimiento al resto de los tratamientos, por presentar una mejor aptitud de adaptación y habilidad productiva, aprovechando en mejores condiciones la disposición del espacio.

Esta variable evaluada coincide directamente con la altura de plantas del cuadro Nº 13, deduciéndose que a mayor longitud de plantas se obtiene mayor rendimiento del grano, así como a mayor densidad de siembra (T1: 40 x 20 cm) se alcanza mayor volumen de rendimiento.

Los rendimientos obtenidos por el INIA (12) EEA " El Porvenir " al evaluar líneas de Caupí Blanco, son relativamente superiores a los alcanzados en el experimento, inclusive la altura de plantas son marcadamente superiores, aduciendo a esto que dicho experimento fue llevado en mejores condiciones edáficas (suelos de restinga). Cabe mencionar que la línea CNCX-161-01F (Actualmente variedad "Blanco Cumbaza") tuvo un rendimiento de 362.9 kg. más que el testigo local San Roque (1,233 kg/ha), de acuerdo al Cuadro Nº. 02.

Sin embargo, mantiene una estrecha relación con lo encontrado en el presente ensayo, puesto que el tratamiento T1 obtuvo un rendimiento de 1,470 kg/ha. El coeficiente de variación encontrado de 25.81% se debería entre uno de los principales factores a la incidencia considerable en los primeros estados vegetativos del cultivo, de Crisomelidos, básicamente la Diabrotica sp., en donde se registró una elevada población que provocó interferencias en el desarrollo normal de las plantas.

Este coeficiente de variabilidad obtenido se considera como valor normal para el cultivo, tal como lo establece CALZADA BENZA (6).

5.3. DEL ANALISIS ECONOMICO.

5.3.1 DEL COSTO DE PRODUCCION.

Al analizar los costos reales de producción de los diferentes tratamientos, se observa mínimas variaciones cuantitativas debido que los más altos costos tienen los tratamientos T1(40x20 cm) y T4(50x20 cm) con S/. 1,696.76 N.S. y los menores costos alcanzan los tratamientos T9(60x30 cm) y T12(70x30 cm) (Cuadro Nº 47 de Anexos) con S/. 1,446.67 N.S. con una diferencia de S/. 250.09 N.S. indicándonos que este margen está directamente relacionado a los factores como: el número de jornales que se

ocupa en la siembra, desahije, cosecha, trilla y la cantidad de semilla utilizada por hectárea.

Significa que cuanto más densa es la población de plantas, se incrementa el número de jornales e insumos, tal como se indica en el Cuadro N° 40 del tratamiento T1; y cuanto menor es el número de plantas por ha se emplea cantidades menores de insumos y jornales respectivamente, como se muestra en el cuadro N° 47 de anexos, referente al tratamiento T12.

Al comparar los resultados del costo de producción que alcanzan los agricultores (Cuadro N° 41), con el tratamiento T12 que obtiene el menor costo de producción de todos los ensayos, se nota una variación de S/. 533.92 N.S. Esta diferencia se explica por razones de que el agricultor no lleva un costo de producción real, básicamente por que no valoriza la mano de obra familiar, los materiales propios que utiliza en el cultivo y sobre todo aplica un sistema tradicional en la preparación del terreno, que reduce considerablemente el costo de producción total.

5.3.2 DE LA VALORIZACION DE LA COSECHA.

El tratamiento T8(60x 25 cm) obtiene el más alto costo por kilogramo, esto implica que se realiza una inversión de S/. 1.84 N.S. por cada Kg. de caupí producido, comparando con el tratamiento T1(40x20 cm) que representa el menor costo por kilo de S/. 1.15 N.S.

Este margen diferencial mínimo evidentemente se debe a los rendimientos alcanzados por ambos tratamientos, de 1,470 Kg./ha para el T1 y de 817.5 Kg./ha para el T8; del mismo modo tanto el beneficio como la rentabilidad van ligados a la producción indicada, tal como se aprecia en el cuadro Nº 42.

En realidad con la producción de los mejores tratamientos se incrementarían aún más los beneficios que se indican en el cuadro Nº 42 para los agricultores, debido que los mismos no consideran los costos indirectos (Gastos Administrativos y Leyes Sociales), además la mano de obra es familiar.

VI.- CONCLUSIONES

- 1.- Con respecto a los rendimientos de granos obtenidos al 14% de humedad el T1 (40x20 cm) obtuvo el más alto promedio con 1,470 Kg/ha., presentando una mejor aptitud de adaptación y habilidad productiva. Significa que el T1 aprovechó en mejores condiciones la disposición del espacio, influenciado directamente por las condiciones agroclimáticas.
- 2.- Para la altura de plantas y longitud de vainas se encontró que carecen de significación estadística, según el análisis de varianza; debiéndose este comportamiento al desarrollo vegetativo de la variedad que no difiere en gran magnitud ante los diferentes distanciamientos realizados en suelos de altura.
- 3.- Referente al número de vainas por planta, el T4 alcanzó el más alto promedio con 14.50, indicándonos que la variedad mantiene la estabilidad en sus características genotípicas y fenotípicas, mostrándose una relación semejante entre todos los tratamientos.
- 4.- En relación al número de granos por vaina, se concluye que entre los tratamientos no hubo diferenciación estadística. Teniéndose una mínima

variación de 16.25 a 15.50 granos por vaina, que corresponden a los tratamientos T4 (50 x 20 cm) y T11 (70 x 25cm) respectivamente.

- 5.- En cuanto a los beneficios económicos se alcanzó valores de rentabilidad con los tratamientos T1(40x20 cm) con S/. 508.24 N.S.; T2(40x25 cm) con S/. 270.30 N.S.; T3(40 x 30 cm) con S/. 220.30 N.S.; T4(50x20 cm) con S/. 31.24 N.S.; T6(50x30 cm) con S/. 253.96 N.S. y T11(70x25 cm) con S/. 54.20 N.S. respectivamente.

VII.- RECOMENDACIONES

- 1.- Se recomienda, fomentar el cultivo del Caupí variedad "Blanco Cumbaza", aplicando densidades de siembra de 40 x 20 cm y/o 40 x 25 cm de hileras por plantas, para obtenerse 217,447 y 180,000 plantas/Ha. respectivamente, para las condiciones agroecológicas donde se realizó el presente trabajo.
- 2.- Se sugiere continuar trabajando con la variedad de caupí "Blanco Cumbaza" que representa actualmente una alternativa económica productiva, hasta generar nuevas variedades cuya variabilidad genética busque alcanzar rendimientos promedios a 2,000 Kg/há con una tecnología de producción a nivel de agricultores.
- 3.- Realizar estudios específicos sobre prácticas culturales como dosis de abonamiento, asociación con otros cultivos, mecanización agrícola, recolección de nódulos, identificación y elaboración de inoculantes y aplicación de fitohormonas para obtener mejor calidad y superar el rendimiento de grano de la variedad.

VIII.- RESUMEN

Este trabajo de tesis fue llevado a cabo en el ámbito de la Estación Experimental "El Porvenir" en el Valle del Bajo Mayo, Provincia y Departamento de San Martín (Perú). Geográficamente caracterizada por presentar las coordenadas: Longitud Oeste con $76^{\circ} 26'$; Latitud Sur con $06^{\circ} 34'$ y 230 m.s.n.m.

Se evaluó el rendimiento de las características agronómicas complementarias de la variedad de Caupi "Blanco Cumbaza" en función de diferentes combinaciones de distanciamientos de siembra, de hileras por plantas, empleando el Diseño Estadístico de PARCELAS DIVIDIDAS adaptadas a BLOQUES COMPLETOS AL AZAR con 4 repeticiones y 12 tratamientos, cuyos resultados fueron analizados mediante el análisis de varianza y la Prueba Múltiple de DUNCAN.

El suelo experimental fue de origen residual, de superficie plana a ligeramente inclinada y mecanizada, con textura franco-arcillosa de reacción neutra (pH : 7.0), rico en contenido de materia orgánica (4.1 %), nitrógeno total medio (0.18 %), fósforo y potasio normal. De los resultados obtenidos, se concluye que no existió diferencia estadística entre los tratamientos, en el rendimiento de grano ajustados al 14 % de humedad los resultados fluctuaron entre 1,470 y 817 Kg./ha, correspondiendo a los tratamientos T1(40 x 20 cm) y T8 (60 x 25 cm), el mayor y menor respectivamente, habiendo

minimas diferencias estadísticas con los demás tratamientos.

Los tratamientos T1, T2 y T6 destacaron por su mayor habilidad en rendimiento, entre los cuales no existió diferencia estadística.

De acuerdo a los beneficios económicos se determinó valores de rentabilidad positiva con los mejores tratamientos, como T1 (40 x 20 cm) con S/. 508.24; T2 (40 x 25 cm) con S/. 270.30 y T6 (50 x 30 cm) con S/. 253.96 respectivamente.

SUMMARY

Thesis Work, was carried out in the Land and Cattle experimental station "El Porvenir", Located in the valley of "Bajo Mayo" belonging to Province and región San Martín (Perú). It's geographical Location is at $76^{\circ}26'$, west longitud and $06^{\circ}34'$ south to Green wich Latitud and is at 230 mt. above sea level.

It was the output and the complementary agronomics characters of the variety caupí "Blanco Cumbaza" it used the statistics desing of divide lot Entire randomized block with 4 repetitions and 12 treatments, it whose result was analysis through Duncan Multiple test and variation analysis.

The experimental Land was residual origin of mechanize and flat land with franco - arcilloso texture, it has neutra reaction ($\text{pH} = 7.0$), it contains organic materia (4.1%), nitrogen total medium (0.18%), phosphorus and normal potasium.

The autcome demostrated. That the most economic output of grain adjusted it 14% Humedity, it was fluctuate between 1470; B17 Kg/ha respectably correspondence at the treatment T1 ($40 \times 20\text{cm}$), T8 ($60 \times 25\text{ cm}$) the bigger and smaller respectably it was minimal statistic difference with the other treatment.

The treatment T1 ($40 \times 20\text{ cm}$), T2 ($40 \times 25\text{ cm}$) and T6 ($50 \times 30\text{ cm}$) it were economic output of the statistic difference the outcome, demostrated it were rentably with the best treatment as at T1 ($40 \times 20\text{ cm}$) with S/. 508.24; T2 ($40 \times 25\text{ cm}$) with S/. 270.30 and T6 ($50 \times 30\text{ cm}$) with S/. 253.96 nuevos soles respectably.

IX.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- AGREDA, O. 1986. "Posibilidades de la utilización de las leguminosas forrajeras para mejorar la productividad agrícola y ganadera en la Selva Peruana". Lima, Perú, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Publicación miscelanea No. 670. 104 pág.
- 2.- ARAUJO, J. P. P. 1979. "Morfología, estagios de crecimiento y desenvolvimento de caupi". In : Curso de Treinamento para Pesquisadores de caupi. Gioania; Brasil EMBRAPA-CNPAF. 42 pag.
- 3.- BIBLIOTECA PRACTICA AGRICOLA Y GANADERA. 1983. "Práctica de los Cultivos 2". Ed. Oceano - Exito. S.A. pp. 81 - 83.
- 4.- BOLETIN TECNICO No. 05 S/A. "Interpretación de Análisis de Suelos". Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo Maria. 6 pág.
- 5.- BOX, J.M. 1961. "Leguminosas de Grano" Ed. Salvat. Barcelona pp. 190 - 218.
- 6.- CALZADA B. J. 1981. "Métodos Estadísticos para la investigación". Cuarta edición. Lima, Perú Ed. Jurídica, 644 pág.
- 7.- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT) 1982. "Morfología de la Planta de Frijol Común (Phaseolus vulgaris L.). 2da. Ed. Serie 05 sb-09 -01 Cali-Colombia, 51 pág.

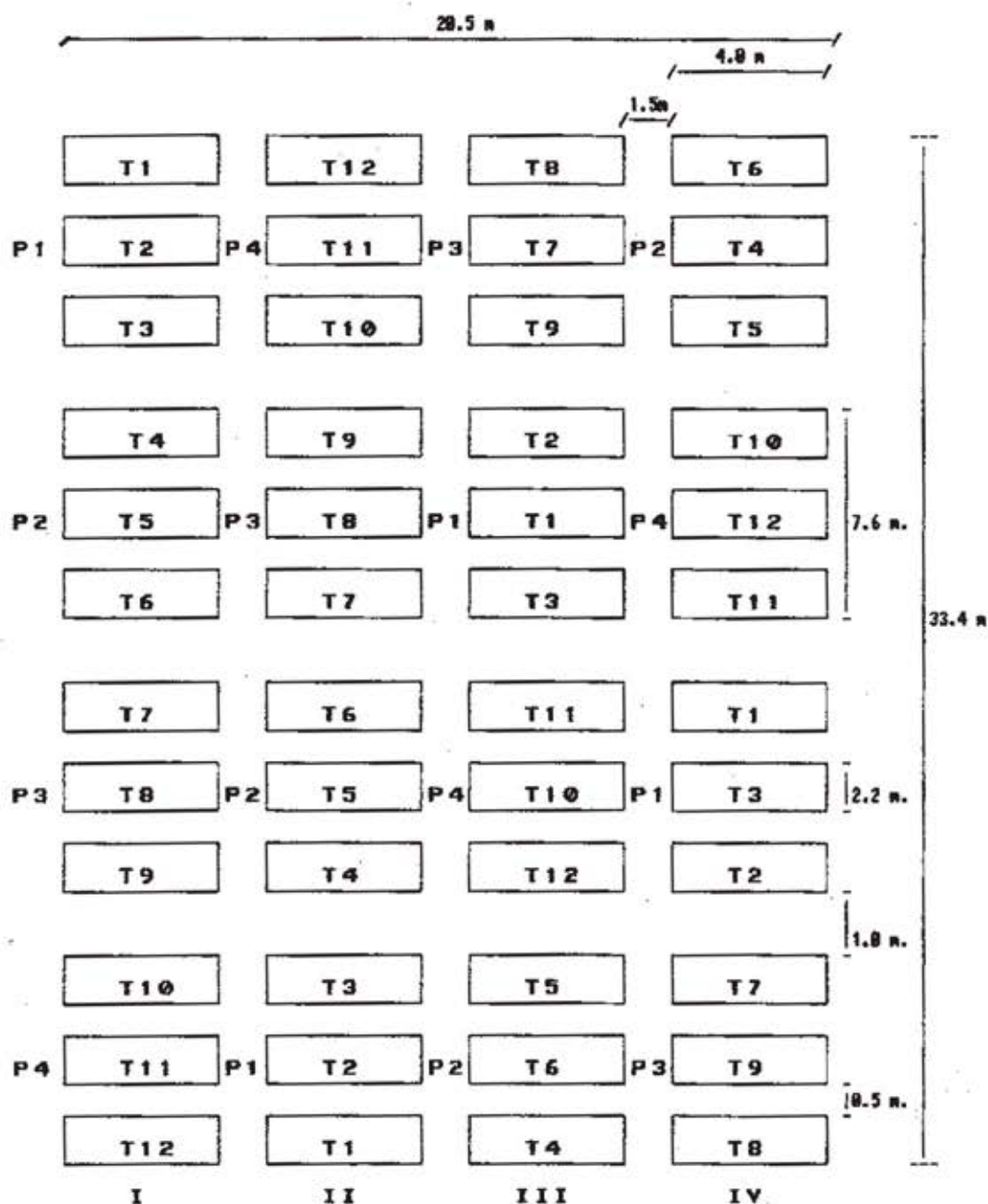
- 8.- CORNEJO, G.A. 1993. "Informe Anual Programa Nacional de Leguminosas de Grano EEA "El Porvenir" Tarapoto-Perú". Comportamientos de líneas de Caupí Blanco en la Selva Alta. 7 Pág.
- 9.- HOLDRIDGE, L.R. 1975. "Ecología basada en zonas de vida, San José-Costa Rica. IICA 250 pág.
- 10.-INSTITUTO DE INVESTIGACION DE LA AMAZONIA PERUANA (IIAP). 1984. "El Cultivo del Frijol Caupí en la Selva Amazónica Iquitos, Perú". Dirección de Investigación Tecnológica. Informe No 4. 12 pág.
- 11.- INTERNACIONAL INSTITUTE OF TROPICAL AGRICULTURE (IITA). 1977."Optimizing Cultural Practicas for Cowpea in Africa". Nigeria, Ibadan. 57 pág.
- 12.- INIA. 1993. "Memoria Anual - Estación Experimental Agropecuaria "El Porvenir". Informe Sobre los Avances de Investigación Agropecuaria.
- 13.- LEON, T. 1987."Botánica de los Cultivos Tropicales" IICA 2da.Ed. San José-Costa Rica. págs 263-277.
- 14.- LOZANO, L.R. 1988. "Comparativo de Rendimiento de 12 líneas de Caupí Blanco (*Vigna unguiculata* L. Walp) en la zona de Tarapoto". Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional "Hermilio Valdizán". Huánuco - Perú. Facultad de Ciencias Agrarias. 73 págs.
- 15.- LUNA, C.C. 1974 "Estudio de 7 distanciamientos de Siembra de tres variedades de Caupi (*Vigna sinensis* L.) en la zona de Tingo María". Tesis

- Ing. Agrónomo Universidad Agraria de la Selva".
Tingo María, Huánuco-Perú. 53 pags.
- 16.- MALDONADO Y LOPEZ L. 1986. "Estudios preliminares sobre comparativo de rendimiento de Caupí Blanco (*Vigna unguiculata* L. Walp). Tarapoto - Perú. Informe Técnico de EEA. "El Porvenir" No. 02 B. 21 pág.
- 17.- MASAYA, S.P. 1974. "Estudio de la Absorción de Nutrientes y Crecimiento de Raíces en la Planta de Frijol". Tesis. IICA. Turrialba, Costa Rica. 62 p.
- 18.- MINISTERIO DE AGRICULTURA ZONA AGRARIA IX - FAO. 1970. "Estudio Detallado de Suelos". Granja Experimental "El Porvenir". Departamento de Recursos Naturales, Sección Suelos. 62 pág.
- 19.- PONCE, M. V. 1976. "Estudios Comparativos de 10 Variedades de Caupí (*Vigna sinensis* L.) en la Zona de Tingo María, Perú". Tesis Ing° Agrónomo Universidad Agraria de la Selva. Facultad de Agronomía. 44 pág.
- 20.- PROGRAMA NACIONAL DE PRODUCCION DE LEGUMINOSAS DE GRAND. 1983. Informe Anual. Lima INIPA. 39 pág.
- 21.- SANCHEZ, P. A. 1973. "Resumen de la Investigación Edafológica en América Latina Tropical" North Carolina State University USA. 214 p.
- 22.- SENAMHI. 1994. "Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología". Datos Meteorológicos San Martín, Tarapoto, Centro Regional. 12 pág.

23. SEDANO V. E. 1971. "Estudios Preliminares del Comparativo de las Variedades de Frijol Caupí (*Vigna sinensis*) . Tingo María, Perú. Informe Técnico de la UNAS. 13 pág.
- 24.- TUESTA, G. C. 1985. "Respuesta del Caupí a la Aplicación de PK bajo Condiciones de Campo en la Provincia de San Martín-Tarapoto". Tesis Ing° Agr° Universidad Nacional "Hermilio Valdizan". Huanuco Perú. 64 pág.
- 25.- VARGAS, M. J. 1979. "Frijoles, Distanciamientos y Abonamiento en la Estación Experimental de Tingo María. Pág. 38 - 39.

A N E X O S

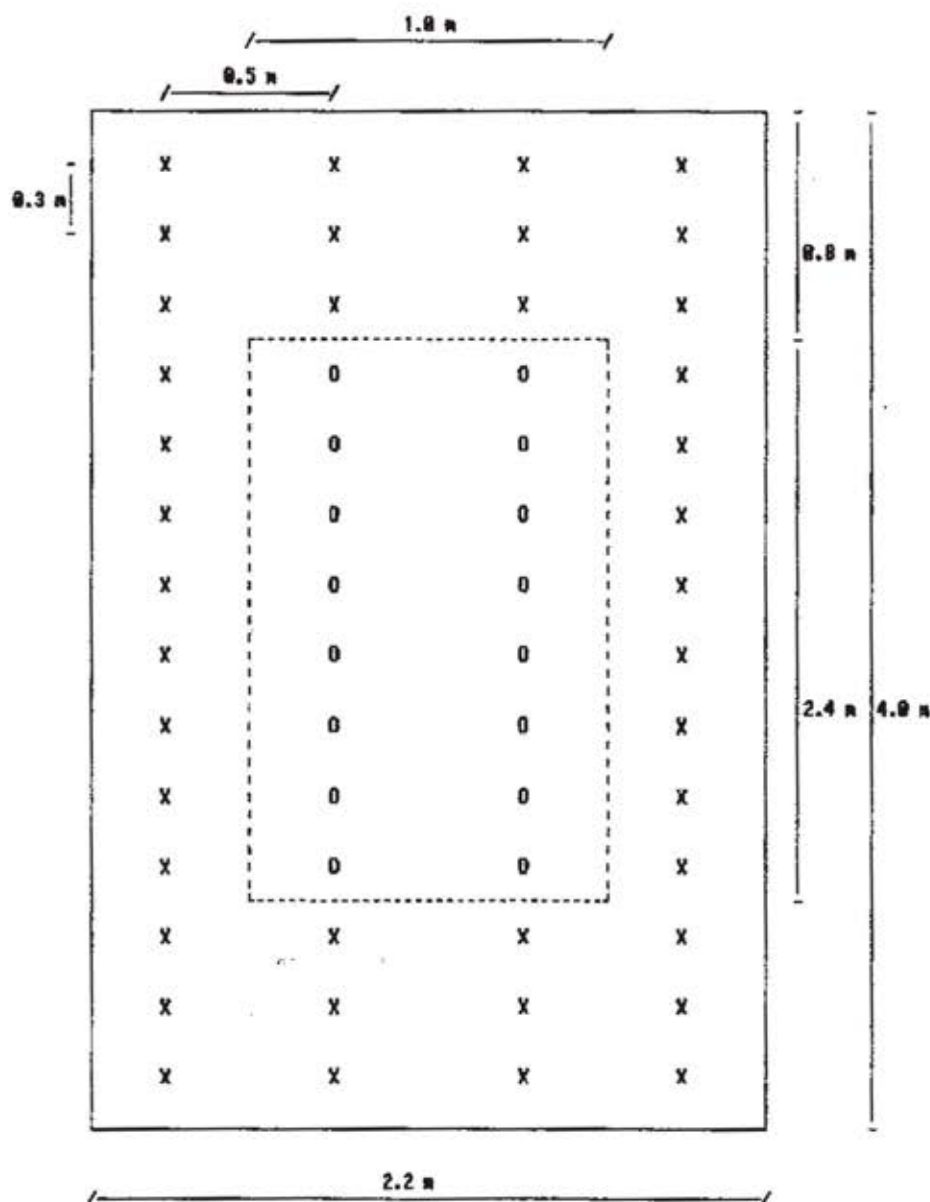
FIGURA No.01: CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL



LEYENDA :

AREA TOTAL DEL CAMPO EXPERIMENTAL	:	668.0 m ²
AREA NETA DE CADA BLOQUE	:	121.6 m ²
CLAVE DE TRATAMIENTOS	:	DEL 1 A 12
PARCELAS MAYORES	:	P1, P2, P3 Y P4
T	:	TRATAMIENTO

FIGURA No.02 : DETALLE DE UNA SUB PARCELA (Unidad Experimental)



LEYENDA : AREA DE LA SUBPARCELA : 8.8 m²
 AREA NETA EXPERIMENTAL : 2.4 m²
 DISTANCIA ENTRE HILERAS: 0.5 m
 DISTANCIA ENTRE PLANTAS: 0.3 m
 PLANTAS PARCELA NETA : OOOO (16)
 PLANTAS DE BORDE : XXXX (40)

CUADRO No. 43: TRATAMIENTO 2 = 40 X 25 cm.

PRODUCCION = 1,265 Kg./ha

ESPECIFICACIONES	UNIDAD	CANTIDAD	P/U	P. TOTAL
A. COSTOS DIRECTOS				
1. Preparación de terreno				
- Arado	hora	3	45	135.00
- Rastra	hora	2	50	100.00
- Demarcación	jornal	3	8	24.00
				259.00
2. Labor de Siembra				
- Siembra	jornal	18	8	144.00
3. Labores Culturales				
- Desahije	jornal	14	8	112.00
- Deshierbo	jornal	10	8	80.00
- Control Fito-sanitario	Jornal	10	8	80.00
				272.00
4. Insumos				
- Semilla	Kg.	34	1.5	51.00
- Insecticida: Fastac C.E.	lt	1.5	30	45.00
				96.00
5. Labores de cosecha				
- Cosecha	jornal	14	8	112.00
- Trilla	jornal	14	8	112.00
- Pesado, empaque y almacenaje:				
. Mano de obra	jornal	5	8	40.00
. Materiales:				
- Envases	Unidad	25/2	0.50	6.25
- Sacos	Unidad	50/2	0.30	7.50
- Agujones	Unidad	5	0.50	2.50
- Rafia	Ovillo	4	1.00	4.00
				284.25
6. Comercialización				
- Transporte al almacén	jornal	5	8	40.00
SUB-TOTAL COSTO DIRECTO				1,093.75

7. Imprevistos

5 % del sub-total C.D. 54.69

TOTAL COSTO DIRECTO (C.D.)----- 1,148.44

B. COSTOS INDIRECTOS

1. Gastos Administrativos (8 % C.D.) 91.88

2. Leyes Sociales (52 % del costo de mano
de obra) 386.88

TOTAL COSTO INDIRECTO (C.I.)----- 478.76

TOTAL COSTO DE PRODUCCION ----- 1,627.20
(C.D. + C.I.)

CUADRO No. 44: TRATAMIENTO 3 = 40 X 30 cm.

PRODUCCION = 1,188 Kg./ha

ESPECIFICACIONES	UNIDAD	CANTIDAD	P/U	P.TOTAL
A. COSTOS DIRECTOS-				
1. Preparación de terreno				
- Arado	hora	3	45	135.00
- Rastra	hora	2	50	100.00
- Demarcación	jornal	3	8	24.00
				259.00
2. Labor de Siembra				
- Siembra	jornal	16	8	128.00
3. Labores Culturales				
- Desahije	jornal	13	8	104.00
- Deshierbo	jornal	10	8	80.00
- Control Fito-sanitario	Jornal	10	8	80.00
				264.00
4. Insumos				
- Semilla	Kg.	33	1.5	49.50
- Insecticida: . Fastac C.E.	1t	1.5	30	45.00
				94.50
5. Labores de cosecha				
- Cosecha	jornal	13	8	104.00
- Trilla	jornal	13	8	104.00
- Pesado, empaque y almacenaje:				
. Mano de obra	jornal	5	8	40.00
. Materiales:				
- Envases	Unidad	25/2	0.50	6.25
- Sacos	Unidad	50/2	0.30	7.50
- Agujones	Unidad	5	0.50	2.50
- Rafia	Ovillo	4	1.00	4.00
				268.25
6. Comercialización				
- Transporte al almacén	jornal	5	8	40.00
SUB-TOTAL COSTO DIRECTO -----				1,053.75

7. Imprevistos

5 % del sub-total C.D. 52.69

TOTAL COSTO DIRECTO (C.D.)----- 1,106.44

B. COSTOS INDIRECTOS

1. Gastos Administrativos (8 % C.D.) 88.52

2. Leyes Sociales (52 % del costo de mano
de obra) 366.08

TOTAL COSTO INDIRECTO (C.I.)----- 454.60

TOTAL COSTO DE PRODUCCION ----- 1,561.04
(C.D. + C.I.)

CUADRO No. 45: TRATAMIENTO 7 = 60 X 20 cm.

PRODUCCION = 912.5 Kg./ha

ESPECIFICACIONES	UNIDAD	CANTIDAD	P/U	P. TOTAL
A. <u>COSTOS DIRECTOS</u>				
1. <u>Preparación de terreno</u>				
- Arado	hora	3	45	135.00
- Rastra	hora	2	50	100.00
- Demarcación	jornal	3	8	24.00
				259.00
2. <u>Labor de Siembra</u>				
- Siembra	jornal	19	8	152.00
3. <u>Labores Culturales</u>				
- Desahije	jornal	12	8	96.00
- Deshierbo	jornal	10	8	80.00
- Control Fito-sanitario	Jornal	10	8	80.00
				256.00
4. <u>Insumos</u>				
- Semilla	Kg.	30	1.5	45.00
- Insecticida: . Fastac C.E.	lt	1.5	30	45.00
				90.00
5. <u>Labores de cosecha</u>				
- Cosecha	jornal	12	8	96.00
- Trilla	jornal	12	8	96.00
- Pesado, empaque y almacenaje:				
. Mano de obra	jornal	5	8	40.00
. Materiales:				
- Envases	Unidad	25/2	0.50	6.25
- Sacos	Unidad	50/2	0.30	7.50
- Agujones	Unidad	5	0.50	2.50
- Rafia	Ovillo	4	1.00	4.00
				252.25
6. <u>Comercialización</u>				
- Transporte al almacén	jornal	5	8	40.00
SUB-TOTAL COSTO DIRECTO -----				1,049.25

7. Imprevistos

5 % del sub-total C.D.	52.46
------------------------	-------

TOTAL COSTO DIRECTO (C.D.)-----	1,101.71
---------------------------------	----------

B. COSTOS INDIRECTOS

1. Gastos Administrativos (8 % C.D.)	88.14
--------------------------------------	-------

2. Leyes Sociales (52 % del costo de mano de obra)	366.08
---	--------

TOTAL COSTO INDIRECTO (C.I.)-----	454.22
-----------------------------------	--------

TOTAL COSTO DE PRODUCCION -----	1,555.93
(C.D. + C.I.)	

CUADRO No. 46: TRATAMIENTO 8 = 60 X 25 cm.

PRODUCCION = 817.5 Kg./ha

ESPECIFICACIONES	UNIDAD	CANTIDAD	P/U	P. TOTAL
A. COSTOS DIRECTOS				
1. Preparación de terreno				
- Arado	hora	3	45	135.00
- Rastra	hora	2	50	100.00
- Demarcación	jornal	3	8	24.00
				259.00
2. Labor de Siembra				
- Siembra	jornal	18	8	144.00
3. Labores Culturales				
- Desahije	jornal	11	8	88.00
- Deshierbo	jornal	10	8	80.00
- Control Fito-sanitario	Jornal	10	8	80.00
				248.00
4. Insumos				
- Semilla	Kg.	29	1.5	43.50
- Insecticida: . Fastac C.E.	lt	1.5	30	45.00
				88.50
5. Labores de cosecha				
- Cosecha	jornal	11	8	88.00
- Trilla	jornal	11	8	88.00
- Pesado, empaque y almacenaje:				
. Mano de obra	jornal	5	8	40.00
. Materiales:				
- Envases	Unidad	25/2	0.50	6.25
- Sacos	Unidad	50/2	0.30	7.50
- Agujones	Unidad	5	0.50	2.50
- Rafia	Ovillo	4	1.00	4.00
				236.25
6. Comercialización				
- Transporte al almacén	jornal	5	8	40.00
SUB-TOTAL COSTO DIRECTO			-----	1,015.75

7. Imprevistos

5 % del sub-total C.D. 50.79

TOTAL COSTO DIRECTO (C.D.)----- 1,066.54

B. COSTOS INDIRECTOS

1. Gastos Administrativos (8 % C.D.) 85.32

2. Leyes Sociales (52 % del costo de mano
de obra) 349.44

TOTAL COSTO INDIRECTO (C.I.)----- 434.76

TOTAL COSTO DE PRODUCCION ----- 1,501.30
(C.D. + C.I.)

CUADRO No. 47: TRATAMIENTO 12 = 70 X 30 cm.

PRODUCCION = 852.5 Kg./ha

ESPECIFICACIONES	UNIDAD	CANTIDAD	P/U	P. TOTAL
<u>A. COSTOS DIRECTOS-</u>				
<u>1. Preparación de terreno</u>				
- Arado	hora	3	45	135.00
- Rastra	hora	2	50	100.00
- Demarcación	jornal	3	8	24.00
				259.00
<u>2. Labor de Siembra</u>				
- Siembra	jornal	17	8	136.00
<u>3. Labores Culturales</u>				
- Desahije	jornal	10	8	80.00
- Deshierbo	jornal	10	8	80.00
- Control Fito-sanitario	Jornal	10	8	80.00
				240.00
<u>4. Insumos</u>				
- Semilla	Kg.	28	1.5	42.00
- Insecticida: . Fastac C.E.	lt	1.5	30	45.00
				87.00
<u>5. Labores de cosecha</u>				
- Cosecha	jornal	10	8	80.00
- Trilla	jornal	10	8	80.00
- Pesado, empaque y almacenaje:				
. Mano de obra	jornal	5	8	40.00
. Materiales:				
- Envases	Unidad	25/2	0.50	6.25
- Sacos	Unidad	50/2	0.30	7.50
- Agujones	Unidad	5	0.50	2.50
- Rafia	Dvillo	4	1.00	4.00
				220.25
<u>6. Comercialización</u>				
- Transporte al almacén	jornal	5	8	40.00
SUB-TOTAL COSTO DIRECTO -----				982.25

7. Imprevistos

5 % del sub-total C.D. 49.11

TOTAL COSTO DIRECTO (C.D.)----- 1,031.36

B. COSTOS INDIRECTOS

1. Gastos Administrativos (8 % C.D.) 82.51

2. Leyes Sociales (52 % del costo de mano de obra) 332.80

TOTAL COSTO INDIRECTO (C.I.)----- 415.31

TOTAL COSTO DE PRODUCCION ----- 1,446.67
(C.D. + C.I.)

CUADRO No. 48: TRATAMIENTOS MAS SOBRESALIENTES EN RENDIMIENTO DE GRANO Y CARACTERISTICAS COMPLEMENTARIAS EN EL EXPERIMENTO E.E.A. "EL PORVENIR" 1994.

TRATAM. (cm)	RDTO. DE GRANO (Kg/ha)	PESO DE TAMANO 100 DE SEMILL. VAINAS (gr) (cm)	NUMERO DE VAINAS PLANTA	NUMERO DE GRANOS VAINA	NUMERO DE PLANTAS COSECH.	ALTURA DE PLANTAS (cm)	
40 x 20	1,470	26.20	18.55	13.00	15.50	41.75	49.75
40 x 25	1,265	26.67	18.85	11.25	15.50	36.00	49.25
50 x 30	1,210	19.25	18.90	10.50	15.70	31.75	42.05
40 x 30	1,188	19.77	18.50	13.50	16.25	31.50	46.35

